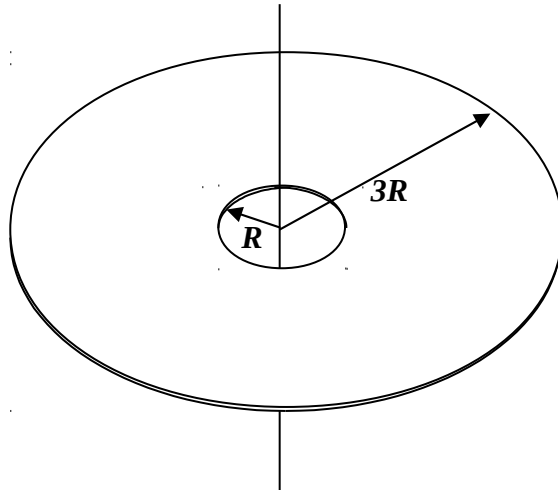


Prova scritta del I modulo

1) Si consideri un disco forato di materiale isolante di spessore trascurabile e a forma di corona circolare con raggio minore e maggiore rispettivamente pari a R e $3R$. Il disco viene caricato uniformemente con una densità di carica superficiale σ . Si determini l'andamento del potenziale elettrostatico lungo l'asse del disco. Si calcoli poi la frequenza delle piccole oscillazioni lungo l'asse del disco di un elettrone attorno alla sua posizione di equilibrio.

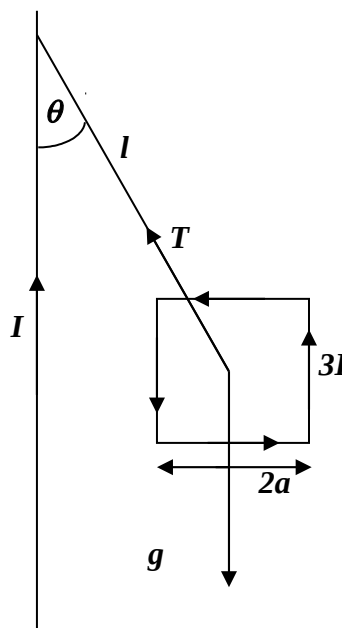
Sia $R = 0.4 \text{ m}$, $\sigma = 2.5 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}^2$, $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$, $q_e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.



2) Si consideri un filo verticale, supposto indefinito, percorso da una corrente elettrica costante $3I$. Si consideri poi un avvolgimento costituito da un pacco di N spire quadrate di lato $2a$, posto in un piano contenente il filo, orientato con uno dei lati parallelo al filo, legato ad un filo inestensibile di lunghezza l . L'avvolgimento, costituito da un filo di sezione trascurabile, è percorso in verso antiorario (vedi figura) da una corrente I . Si osserva che la posizione angolare di equilibrio dell'avvolgimento è θ .

Si determini la massa m dell'avvolgimento. (Si trascuri l'effetto dei fenomeni di induzione elettromagnetica).

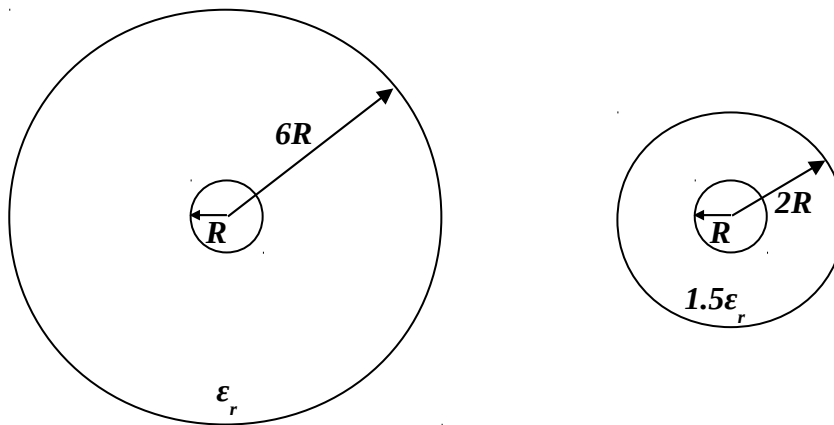
Sia $I = 5 \text{ A}$, $N = 100$, $a = 0.05 \text{ m}$, $l = 0.2 \text{ m}$, $\theta = 30^\circ$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.



Prova scritta del II modulo

1) Una sfera di raggio R è costituita da un materiale conduttore e caricata con una carica totale Q . La sfera è avvolta da un guscio di raggio esterno $6R$ costituito da un materiale dielettrico con costante dielettrica relativa ϵ_r . Si determini la densità di carica di polarizzazione sulla superficie esterna del guscio. Si calcoli la variazione del potenziale elettrostatico della sfera se l'involucro viene compresso fino ad avere un raggio esterno pari a $2R$ e la sua costante dielettrica relativa diventa pari a $1.5\epsilon_r$.

Sia $R = 75 \text{ mm}$, $Q = 0.15 \text{ nC}$, $\epsilon_r = 2.4$, $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$.



2) Una spira quadrata di lato L si trova inizialmente a una distanza D da un filo di sezione trascurabile e lunghezza indefinita. Il filo viene attraversato da un impulso di corrente di equazione:

$$I(t) = I_0 \exp\left[-(t/\tau)^2\right].$$

Si determini la f.e.m. indotta nella spira e si calcoli l'istante in cui essa è massima.

Sia $L = D = 50 \text{ cm}$, $I_0 = 1.5 \text{ A}$, $\tau = 3.3 \text{ s}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.

